

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3070788号

(P3070788)

(45) 発行日 平成12年7月31日(2000.7.31)

(24) 登録日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

H 0 2 J 7/16

H 0 2 J 7/16

X

Y

H 0 2 P 9/14

H 0 2 P 9/14

H

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平4-63203

(22) 出願日 平成4年3月19日(1992.3.19)

(65) 公開番号 特開平5-268733

(43) 公開日 平成5年10月15日(1993.10.15)

審査請求日 平成7年9月20日(1995.9.20)

(73) 特許権者 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(73) 特許権者 000232999

株式会社日立カーエンジニアリング

茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72) 発明者 永瀬 満

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番

地3 日立オートモティブエンジニアリ  
ング株式会社内

(72) 発明者 増野 敬一

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会  
社 日立製作所 自動車機器事業部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

審査官 矢島 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載発電機の発電制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載した内燃機関と、  
前記内燃機関により回転され、その界磁電流を制御する  
ことにより出力電力を変化する発電機と、  
前記発電機の発電電力により充電されるバッテリーと、  
前記内燃機関の運転状態及び機械的負荷状態及び電気負  
荷状態及びバッテリー充電状態及び環境状態のそれぞれを  
検出する各種検出手段のいずれかを有し、  
前記各種検出手段のいずれかの検出結果に基づいて目標  
となる基準電圧値を求めると共に前記基準電圧値に相当  
するパルス信号値を出力するパルス信号発生手段と、  
バッテリーの電圧と基準電圧を比較し、その電圧差が設定  
値以上の時は前記バッテリーの電圧が前記基準電圧と均衡  
するように電圧を調整する発電機電圧調整手段を有する  
車載発電機の制御システムにおいて、

前記パルス信号のデューティ信号値に所定の上下限値を  
設け、前記所定の上下限値の範囲外にあるときは、前記  
基準電圧値として前記発電機電圧調整手段の内部におい  
て予め定められた内部基準電圧値とする内部基準電圧設  
定手段と、前記所定の上下限範囲内にあるときは、前記  
基準電圧値として、前記発電機電圧調整手段とは異なる  
外部よりの外部基準電圧設定手段を有することを特徴と  
する車載発電機の発電制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車載発電機の制御装置に  
おいて前記外部よりの目標基準値は、車両及び内燃機関  
の制御を行う制御装置により算出されると共に前記各種  
検出手段のいずれかに基づき算定される可変値であるこ  
とを特徴とする車載発電機の発電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関を搭載した車輛の充電系に関し、特に、上記内燃機関により回転駆動されて発電を行う車載発電機の制御装置及び制御方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来、自動車に搭載され、その内燃機関によって回転駆動されて発電を行う車載発電機の制御は、一般にICレギュレータと呼ばれる制御装置によりバッテリー電圧が基準電圧(14.4V程度)となるように制御されていた。このICレギュレータは、発電機の発生出力により充電されるバッテリーの出力電圧を検出し、この電圧値が基準電圧以下となれば界磁電流を供給して発電を行い、他方、基準電圧以上の場合には界磁電流を遮断して発電を中止しバッテリーの出力電圧が基準電圧一定となるように制御するものであった。

【0003】また、特公平3-10018号公報によれば、エンジンにかかる電気負荷を負荷電流を検出するセンサにより検出し、投入されている負荷電流の大きさによって発電電圧とアイドルアップ量を制御するエンジン回転制御装置であった。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術になるエンジン回転制御装置では、特に後者においては、エンジンの回転変動低減という観点からみれば、エンジンの電気負荷状態に応じた発電電圧とアイドルアップ量を制御することによりアイドル時の電気負荷による回転変動に限定すれば良好な発電動作の制御が可能となる。

【0005】また、バッテリー充電状態という観点からみると、理想的な電圧は14~15Vの範囲内であるが、現在の自動車は電子制御化が進み、多数の電子部品の搭載により電気負荷は増大となるが電源電圧となるバッテリーの電圧は変動しない方が望ましい。しかし現実的には夜間のアイドル状態などの様に発電機の発電能力を超えた電気負荷を使用する場合があります。バッテリー電圧は低下することになる。このためバッテリーの充電状態は充電と放電の繰返しにより一定とすることが困難であり、場合によっては発電電圧を16V程度まで昇圧させたほうが良好な充電状態を得られるが、従来の制御ではICレギュレータにより14.4V程度で制御されていたため理想的な発電電圧の制御が出来なかった。

【0006】そこで、本発明は上記従来技術における問題点に鑑み、上記内燃機関と発電機をより有機的・総合的に制御することにより上記内燃機関の動作状態により良く適合した車載発電機の制御装置および制御方法を提供することをその目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の問題を解決する手段としては、安定した電圧を得る手段としてエンジン負荷状態に応じて発電機の基準電圧(通常14.4V程度で一定)を、低電圧側(例えば0V)から高電圧時(例

えば16V)へと可変化できるレギュレート電圧の可変化機能を設けることである。

【0008】そこで、本発明によれば車両に搭載した内燃機関と、前記内燃機関により回転され、その界磁電流を制御することにより出力電力を変化する発電機と、前記発電機の発電電力により充電されるバッテリーと、前記内燃機関の運転状態及び機械的負荷状態及び電気負荷状態及びバッテリー充電状態及び環境状態のそれぞれを検出する各種検出手段のいずれかを有し、前記各種検出手段のいずれかの検出結果に基づいて目標となる基準電圧値を求めると共に前記基準電圧値に相当するパルス信号値を出力するパルス信号発生手段と、バッテリーの電圧と基準電圧を比較し、その電圧差が設定値以上の時は前記バッテリーの電圧が前記基準電圧と均衡するように電圧を調整する発電機電圧調整手段を有する車載発電機の制御システムにおいて、前記パルス信号のデューティ信号値に所定の上下限値を設け、前記所定の上下限値の範囲外にあるときは、前記基準電圧値として前記発電機電圧調整手段の内部において予め定められた内部基準電圧値とする内部基準電圧設定手段と、前記所定の上下限範囲内にあるときは、前記基準電圧値として、前記発電機電圧調整手段とは異なる外部よりの外部基準電圧設定手段を有することを特徴とする車載発電機の発電制御装置とする。そして、外部基準電圧発生手段である発電機の基準電圧の可変制御では、パルス信号発生手段のデューティ信号値(0~100%)と発電機の基準電圧値(0~16V)をリニアな関係とし、 $0.16V/\%(16V/100\%)$ で制御することで基準電圧の設定が容易となる。

【0009】また、基準電圧の可変制御を解除する場合は、解除時の基準電圧値と内部基準電圧値(約14.4V)を比較した結果から界磁電流の出力変化が滑らかな増加方向か減少方向かを選択する。

【0010】以上より、内燃機関やバッテリーに対し発電機の発電状態を最適に制御出来ることが可能となる車載発電機の制御装置および制御方法が提案される。

#### 【0011】

【作用】上記の本発明になる車載発電機の制御装置および方法では、基準電圧を可変とする外部基準電圧値は、パルス信号発生手段のデューティ信号値(0~100%)と基準電圧値(0~16V)をリニアな関係にした場合は、 $0.16V/\%$ となる。このため、基準電圧を12V程度にする場合はデューティ比75%で出力し、また15V程度にする場合はデューティ比94%で出力する。また、外部基準電圧発生手段により基準電圧を14.4V以下(例えば12V)に設定時から内部基準電圧発生回路の基準電圧(約14.4V)に切り替える場合は、デューティ信号を不感帯領域となる下限設定値以下の状態を所定時間以上出力し、また基準電圧を14.4V超過に設定時(例えば15V)から内部基準電圧発生回路の基準電圧(約14.4V)に切替る場合は、デュー

ディ信号を不感帯領域となる上限設定値以上の状態を所定時間以上出力する。その後、バッテリー電圧と基準電圧との電圧差が大きい場合（発電機の駆動トルクの偏差が大きい場合）は負荷応答機能により発電機の駆動トルク変動を緩和させることで運転性、居住性を損なわず発電機の基準電圧の切替がスムーズとなる。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例になる車載発電機の制御システムについて、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1には、上記本発明になる車載発電機の制御システムの全体構成が示されており、この図において、例えば自動車等、車両に搭載された内燃機関1は、回転トルクを出力する出力軸、すなわちクランク軸：11を備えている。このクランク軸：11には、図示されていないが、プーリやベルトを介して車載発電機：3が機械的に連結されている。この車載発電機：3は、従来の発電機と同様、外周に界磁巻線：31を巻き回してなる回転子と、この回転子の外周面に対向する様に2相巻線：32a、32b、32cを巻き回した固定子とから構成されており、そして、この回転子は上記内燃機関：1のクランク軸に同期して回転駆動される。また、上記発電機3の3相巻線：32a、32b、32cには、例えば6個のダイオードを直並列に接続して成る整流回路：33が接続され、発電機の3相交流出力を整流して車載バッテリー：4に供給して充電する様に構成されている。上記車載発電機3には、その一部に、上記車載バッテリー電圧（VB）を検出しながら出力電圧を調整する発電制御装置：5が設けられている。この発電制御装置：5は、界磁巻線：31に直列に接続されたパワートランジスタTR、並列に接続されたダイオードFD、パワートランジスタTRを制御する制御回路：50から構成される。制御回路：50はバッテリー：4の電圧VBを検出し、内部参照基準電圧VREF2（後述）と比較し、VBがVREF2より大きい時にはパワートランジスタTRへ与えるデューティを小さくし、界磁電流IFを減じ発電機の出力電圧を低くし発電を抑制する。VBがVREF2より小さい時には逆の動作で発電を高める。ここで、発電機の外部からのデューティ信号DTY：PをC端子により受信し、そのデューティ出力値DTY：Pにより前記VREF2を可変ならしめ、基準電圧を可変できるように構成されている。

【0014】また、上記車両に搭載された内燃機関：1は、その回転トルクをトランスミッション：2を介して駆動輪：6、6に伝達されているのは一般の車両と同様である。この内燃機関：1は、上記図1に示す例では、いわゆるMPI（多気筒燃料噴射）方式の4気筒内燃機関であり、4個のインジェクタ：51、51、51、51とその駆動装置：52、52、52、52が設けられ、これらによって各気筒毎に燃料供給量が制御されて

いる。また、内燃機関：1には、各気筒毎に点火プラグ：53、53、53、53が取り付けられ、これらは、例えば点火コイルを内蔵したディストリビュータ54から点火気筒順に配電される点火用高電圧によりスパークを発生し、各気筒内に充填圧縮された燃料を爆発させる。そして、これらインジェクタ：51、51、51、51、点火プラグ：53、53、53、53の動作は、内燃機関の制御装置である、いわゆるエンジンコントロールユニット（ECU）によって制御される。また、上記図1中、上記内燃機関：1に供給する燃料を蓄えるための燃料タンク：7の内部には、燃料を加圧して前記インジェクタ：51、51、51、51に供給するための燃料ポンプ：71が沈設され、この燃料ポンプ：71の動作も、また、上記ECUにより、燃料ポンプ制御装置：72を介して制御される。この様に、内燃機関：1の制御を行う上記ECU：8は、図にも示す様に、例えばマイクロコンピュータ等を利用して構成されたものであり、図示の例では、各種演算を行うためのセントラルプロセッシングユニット（CPU）：81、演算に用いる各種データを一時的に記憶するためのランダムアクセスメモリ（RAM）：82及びプログラムや必要なデータ等を格納・記憶したリードオンメモリROM：83とから構成され、さらに、これらとは個別に、いわゆる、入出力混成集積回路（I/O LSI）：84が設けられている。このI/O LSI：84は、上記内燃機関1の制御に必要な各種のパラメータやデータを上記マイクロコンピュータ内に取り込むためのものであり、例えば、バッテリー電圧VB等のアナログ信号については、これをデジタル信号に変換するA/D変換器等も内蔵している。また、このI/O LSI：84は、上記マイクロコンピュータの演算結果に基づいて各種のアクチュエータを駆動・制御する制御信号をも発生するように構成されている。

【0015】以上のECU：8による制御に必要な内燃機関のパラメータやデータを検出するため、例えば、内燃機関に吸入される吸入空気量Qを検出する空気流量計（例えば、ホットワイヤ式エアフローセンサ等）：101、冷却水の水温Twを検知する水温センサ：102、スロットルバルブの開度θを検出するスロットルセンサ：103、排気ガス中の酸素濃度O2を検出して供給燃料の空燃比（A/F）を制御するためのO2センサ：104、内燃機関の速度あるいは回転角度を検出するために上記クランク軸：11の所定の回転角（例えば、1度）毎にパルス出力nを発生するクランク角センサ：105、例えばアクセルペダルの踏角あるいはスロットルバルブの角度から機関のアイドル運転状態SIを検出するアイドルスイッチ：106、そして、機関の始動を行うスタータの投入SSを検出するスタータスイッチ：107等が設けられている。さらに、上記トランスミッション：2には、ニュートラル状態SNにあるか否かを検

知するためのニュートラルスイッチ：108が設けられている。

【0016】以上に説明した内燃機関の各種動作パラメータやデータに加え、上記ECU：8には、上記車載バッテリー：4のバッテリー電圧VBが、そして、この車載バッテリー：4に接続され例えばヘッドライトランプ等の電気負荷：41、41…に供給される負荷電流I<sub>L</sub>を検出する電流センサ：42の出力信号が、さらには、上記発電機：3の界磁巻線：31に供給される界磁電流I<sub>f</sub>を検出する電流センサ：35の出力信号が入力されている。これら電流センサ：42、35は、例えばホール素子等を利用して構成されたものである。

【0017】加うるに、上記ECU：8には、車載のエアコンディショナのコンプレッサ：9を内燃機関のクランク軸：11に断続するための電磁クラッチ：91の動作を検知する、いわゆるエアコン負荷スイッチ：92の出力信号Aもまた入力されており、これによってエアコンの投入を判別する。

【0018】以上に説明した構成において、まず、発電制御装置：5は、車載バッテリー：4の出力電圧VBを検出し、これを所定の基準値と比較しながら界磁電流I<sub>f</sub>を断続制御し、もって、車載発電機3の発電動作を制御する。他方、ECU：8は、上記の各種センサ、スイッチ等から出力される内燃機関の運転パターメータを取り込み、所定の演算を行った後、この演算結果に基づいて各種のアクチュエータ（上記の例では、供給する燃料を制御するためのインジェクタ、気筒内に充填された燃料を着火爆発させる点火プラグ、そしてインジェクタに加圧燃料を供給する燃料ポンプ）を適宜制御し、もって、内燃機関の運転動作を制御することは従来技術と同様である。

【0019】そして、本発明によれば、ECU：8は、上記内燃機関1の動作を制御するのみならず、更には、上記車載発電機：3の発電動作をも制御する様に構成されている。即ち、上記ECU：8のI/O LSI：84の出力側ポート（図1中、I/O LSI：84右端部）からは制御デューティ出力値DTY：Pが出力され、発電制御装置：5の制御回路：50に、より具体的にはそのC入力端子に入力されている。

【0020】この制御回路：20の回路構成が図2に詳細に示されている。図2は発電機：3の制御回路：50の回路ブロックを示すものであり、電圧偏差回路：501、PWM回路：502、からなる主制御ループ、C端子からの制御デューティ出力値DTY：Pを受信し、波形を整形する波形整形回路：503、デューティ電圧変換回路：504、VREF切り換え回路：505から成る。このVREF切り換え回路：505の切り換えは、デューティ電圧変換回路：504よりのデューティ信号及び波形整形回路：503のいずれによっても対応できるようにしたものである。付言すればこのことによりデ

ューティ信号の上下限值による切り換えの他、例えば、外部信号が入力されない場合等に発電制御装置50単独にても作動することができるものである。

【0021】更に、充電警告灯：506をL端子を介して駆動する警報回路：507をも具備する。ここで制御デューティ出力値DTY：Pが入力されると波形整形回路：503で整形され、パルスの波高値VPが一定値（VP）にコントロールされる。整形されたパルス信号aはデューティ電圧変換回路：504に伝達せられ、そのデューティ値に従って直流電圧VREF1を発生する。VREF切り換え回路：505は信号aの周期を検出し、一定（例えば20ms）以上の周期である時には出力VREF1を内部参照基準電圧値VREF2に切り換え、それ以外の時にはVREF1に切り換える。

【0022】図3は、内燃機関の運転状態と機械的負荷状態、さらには電気負荷状態またはバッテリー状態または環境状態に応じてECU：8で演算された制御デューティ出力値DTY：Pと発電機の基準電圧VREF1、2の関係を示した一例である。この図において、0%をDTYの最小値、a%を下限値、b%を上限値、100%を最大値として定め、DTYをa%以上、且つb%以下の範囲でICレギュレータに出力すれば、ICレギュレータは発電機の出力電圧VOUTがDTYに対応した外部基準電圧発生手段の基準電圧値VREF1となるように界磁電流I<sub>f</sub>の制御を行い、且つ0～16Vの範囲で基準電圧値VREF1を可変化できる。また、DTYをa%未満、或いはDTYをb%超過の範囲（0≤DTY<a%、b<DTY≤100%）で出力すれば、ICレギュレータはバッテリー電圧VBがフル充電電圧以上となる内部参照基準電圧値VREF2となるように界磁電流I<sub>f</sub>を制御する。なお、VREF2の値は14.4±0.3V程度でほぼ一定であるが温度特性から多少変化する。尚、DTYと基準電圧値VREF1は一義的に求める比例関係の特性が得られる構成とする。

【0023】図4はVREF1からVREF2へ切り替わり時のVREF1判定電圧とVREF1の切り替わりDTYの関係を示した図である。VREF1が14.4V以下で切り替わった場合はDTYをa%未満または0%に出力し、また14.4Vより高い電圧で切り替わった場合は、b%超過または100%を出力することによって、基準電圧VREFを1から2へ切り替える。

【0024】次に図5は、上記ECU：8から上記発電制御装置：5の制御回路に出力する制御デューティ出力値DTYを示したものである。

【0025】制御デューティ出力値DTYは、内燃機関の運転状態に応じてECU：8で演算された発電機の基準電圧VREF1に相当し、発電制御装置：5への出力信号である。その制御デューティ出力値DTYは以下の式で表される。

【0026】

$$D T Y = T_{on} / (T_{on} + T_{off}) \quad (\%) \quad \dots (\text{数} 1)$$

ここで、図6にデューティ電圧変換回路の波形を示す。図6(a)にC端子に入力されるパルス波形を示す。図7は波形整形回路図であり、503a, 503bはC-MOSトランスファークロークにより構成されるアナログ・スイッチ、503cは基準電圧源(2.4V)、503dはNOTゲートである。入力cがHiレベルの時にはアナログ・スイッチ: 503aが導通、アナログ・スイッチ: 503bが遮断状態であり、出力aは接地される。次に、入力cがLowレベルの時にはアナログ・スイッチ: 503bが導通、アナログ・スイッチ: 503aが遮断状態であり、出力aは2.4Vとなる。図6(a)の様にc入力がHi/Lowを繰り返すと、a出力は0V/2.4Vを繰り返す。

【0027】次に、デューティ電圧変換回路: 504aの内部回路の一例を図8に示す。図8の504a, 504bは抵抗器、504c, 504dはコンデンサで構成された2次フィルタである。本回路ブロックの入力aに対し、出力VREF1はDC成分を出力し、図6(b)に示すような波形となる。

【0028】さらに、VREF切り換え回路: 505の内部回路は図9に示すごとくである。505aは周波数検出回路であり、入力aのパルス周波数が高い時(周期が短い)にHi, パルス周波数が低い時にLowを出力する。505b, 505cはC-MOSトランスファークロークにより構成されるアナログ・スイッチ、505eは基準電圧源(2.1V)、505dはNOTゲートである。入力aが一定時間以上変化しない、即ち周波数が高い時にはアナログ・スイッチ: 505cが導通、アナログ・スイッチ: 505bが遮断状態であり、出力VREFには2.1Vが現れる。次に、入力aにHi/Low信号が発生した時にはアナログ・スイッチ: 505bが導通、アナログ・スイッチ: 505cが遮断状態であり、出力VOUTはVREF1と等しくなる。以上の動作で得られたVREF信号は図2の電圧偏差回路: 501へ伝達される。

【0029】図10, 図11にVREF1からVREF2への制御切り替わり時の動作の1例を示す。図10, 図11のスイッチに代用できる検出手段としては下記に示すものが挙げられる。まず、内燃機関の運転状態を検出手段としては、エンジンの回転数を検出するクランク角・センサ、スロットル開度を検出するスロットル・センサ、基本燃料噴射量、アイドル・スイッチ、車速を検出するセンサ、吸気管圧力を検出するセンサ、吸気温度を検出するセンサ、吸入空気量を検出するセンサ、エンジン水温を検出するセンサ、空燃比を検出するA/Fセンサ、ノックセンサ、O2センサがあり上記のうち少なくとも1つ以上をパラメータとする。さらに機械的負荷としてはエアコン負荷、油圧式パワーステアリング負荷、ATトランスミッションのシフト位置、車輪のト

ラクション状態があり、検出手段としては、エアコンのオン/オフ切替スイッチ、パワーステアリングのオン/オフスイッチ、ニュートラル・スイッチ、パーキング・スイッチ、車輪の回転数(トラクション)検出センサがある。電気負荷状態を検出手段としては、負荷電流またはバッテリー充電電流または界磁電流を検出するセンサ、ヘッドライトやフォグ・ランプのスイッチ、リアデフォッガ・スイッチ、電動パワーステアリングのオン/オフスイッチがある。バッテリー状態を検出手段としては、バッテリーの電解液の温度を検出するセンサ、バッテリーの電解液の比重を検出するセンサ、バッテリーの開放端子電圧や充電電圧の検出する装置がある。環境状態を検出手段としては、ワイパー作動を検出するスイッチ、外気温度を検出するセンサ、自動点灯式ライトのオン/オフスイッチ、雨滴を検出するセンサがある。しかし、外部基準電圧の可変制御を禁止する検出手段としてのパラメータは、上記のうち少なくとも1つ以上をパラメータとする。

【0030】図10に、VREF1からVREF2への制御切り替わり時をヘッドライトスイッチをトリガとした場合の動作を1例として示す。ヘッドライトスイッチがオフからオンに切り替わった時のデューティDTYはVREF1に相当する出力値であり基準電圧VREF1<14.4Vである。このことから、VREF1解除時のデューティDTYは0%(a%未満)と判定される。VREF1からVREF2へ切り替えるためDTY0%(a%未満)状態をt秒間継続する。ICレギュレータ内部ではバッテリー電圧VBと基準電圧VREF2との電圧差に応じ、負荷応答制御の作動判定を行い、電圧差が所定値より大きい場合は負荷応答制御により、界磁電流の増加率は穏やかになり、トルク変動も小さくバッテリー電圧VBは(VREF2は14.4Vであるため)徐々に14.4Vまで上昇する。

【0031】図11も図10と同様に、VREF1からVREF2への制御切り替わり時をワイパスイッチをトリガとした場合の動作の1例として示す。ワイパスイッチがオフからオンに切り替わった時のデューティDTYはVREF1に相当する出力値であり基準電圧VREF1>14.4Vである。このことから、VREF1を解除時のデューティDTYは100%(b%以上)と判定される。VREF1からVREF2へ切り替えるためDTY100%(b%以上)状態をt秒間継続する。ICレギュレータ内部でバッテリー電圧VBと基準電圧VREF2との電圧差に応じ、負荷応答制御の作動判定を行い、電圧差が所定値より大きい場合は負荷応答制御により、界磁電流の減少率は穏やかになるため、トルク変動も小さくバッテリー電圧VBは(VREF2は14.4Vであるため)徐々に14.4Vまで減少する。

【0032】図12に基準電圧をVREF1からVREF

F2へ切り換える時の基準電圧と駆動トルクの間接関係、エンジン回転数と出力電流が一定の場合での1例を示す。例えば、基準電圧の可変制御によりVREF1が13Vに制御されている状態からVREF1を14.4Vに変更させると発電機の駆動トルクはA点とC点の差分だけ増加(変化)することになり回転変動の原因となる(駆動トルク変化は界磁電流の変化に相当する)。この駆動トルク変化分を電圧変化で対応するためには本来ECU8も含めたPID制御にて対応する必要があるが、14.4Vの場合は、発電機制御装置5単独としての負荷応答機能で作動できる内部基準電圧VREF2へ切り換えることとなるためPID制御が不要となり、基準電圧の可変制御を解除する事が可能となる。その手段は、図3によればデューティ0%または100%の一方を選択する必要がある。この時、0%で解除すると駆動トルクはA点からC点へ増加方向となるので、界磁電流は増加方向へ滑らかに変化するが、100%で解除するとまず一旦、トルクを減少させるものと判断し、B点からA点へ向かうこととなるため、負荷応答機能は界磁電流を減少方向(逆方向)にするが、その後本来必要な界磁電流増加方向に制御させることとなるため、応答遅れを低減するためには0%で解除する方がよい。

【0033】次にECU:8の動作について説明する。ECU:8はエンジンの燃料系、点火系を制御すると共に、発電機へデューティ信号を出力し、基準電圧の可変制御を行なう。そこで、全体フローチャートの一例を図13に示す。図13のステップ1001で発電機制御のタスクを開始すると、ステップ1002へ行く。ここでは、内燃機関の運転状態を検出するためエンジン回転数、車速、基本燃料パルス幅、スロットル開度、ニュートラル・スイッチ、アイドル・スイッチ、エンジン水温、外気温度、吸気管圧力、吸入空気量、バッテリー電圧等の状態検出を行ない、アイドル、加速、減速、定常、始動の判定を行なう。次にステップ1003にて機械的負荷を検出する場合の例として、エアコン・スイッチ、パワーステアリング作動による状態検出を行なう。さらにステップ1004へ移り、電気負荷状態を検出する場合の例として、設定された電気負荷スイッチ(リア・デフォッグ、ヘッドライト、ラジエータ・ファン等)または負荷電流検出センサや界磁電流検出センサの信号を検出する。ステップ1003、1004は図10で示した様に環境状態検出手段やバッテリー状態検出手段でもよい。以上ステップ1002、1003、1004の検出結果をもとにステップ1005にて基準電圧の可変制御(VREF1)が可能であるか否かを判定する。そして、ステップ1006にて前回に基準電圧の可変制御が成立していたか否かの判定を前回のデューティ信号値により判断する。もし、前回に基準電圧の可変制御が成立

していた場合はステップ1007に移行し、前回の基準電圧VREF1が14.4V超過出あるか否かを判定する。この時、もしVREF1が14.4Vを超過していればステップ1008にてデューティを100%に設定する。また、前回基準電圧の可変制御が不成立の場合は、もしくはVREF1が14.4V以下であればステップ1009にてデューティを0%に設定する。またステップ1005にて基準電圧の可変制御が可能であればステップ1010に移りVREF1の値を決定し、その値を基にステップ1011にてVREF1に相当するデューティ値に変換する。そしてステップ1012にてデューティ信号をICレギュレータへ出力する。

#### 【0034】

【発明の効果】以上の説明からも明らかな様に、本発明になる車載発電機の制御装置によれば車両の制御システム全体として発電機に対する変化する電圧要求に対して本来より発電機出力を制御するパルス信号のデューティ値を利用して、変化する電圧要求制御のための電圧可変制御と、本来発電機制御装置が有している所定の電圧制御とを切り換えて用いることができるため、コストアップを生じさせることなく車両の十分な運転性能確保が実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】制御システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】制御システムの発電機制御装置の回路構成を示す回路ブロック図である。

【図3】制御パルスP(デューティ)と基準電圧の関係図である。

【図4】VREF1からVREF2への制御切り替わり判定基準電圧を示す図である。

【図5】制御パルスPの説明図である。

【図6】デューティ電圧変換回路波形図である。

【図7】波形整形回路図である。

【図8】デューティ電圧変換回路の内部回路図である。

【図9】VREF切り換え回路の内部回路図である。

【図10】VREF1からVREF2への制御切り替わり時の動作を示す図である。

【図11】VREF1からVREF2への制御切り替わり時の動作を示す図である。

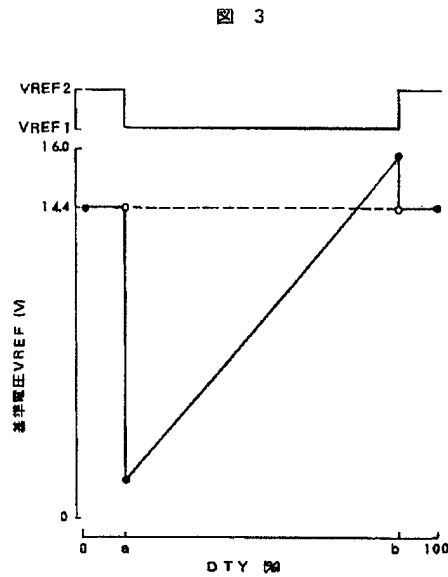
【図12】VREF1からVREF2へ切り替える時の駆動トルクとVREF1の関係図である。

【図13】基準電圧の可変制御のフローチャートである。

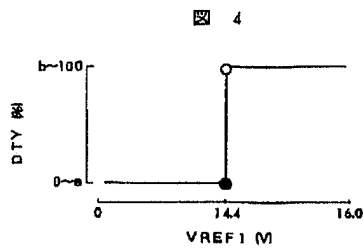
#### 【符号の説明】

1…内燃機関、3…車載発電機、5…発電機制御装置、8…ECU、11…クランク軸…31、32…界磁巻線。

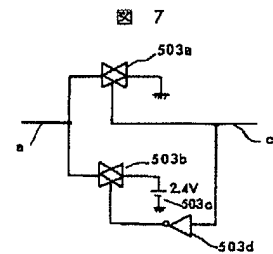
【図 3】



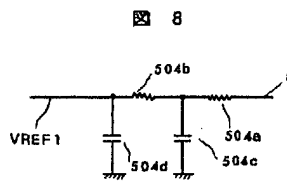
【図 4】



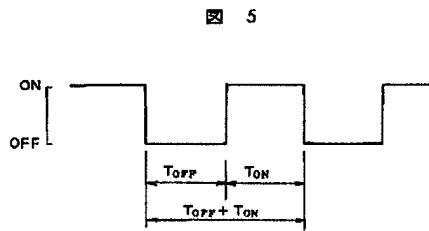
【図 7】



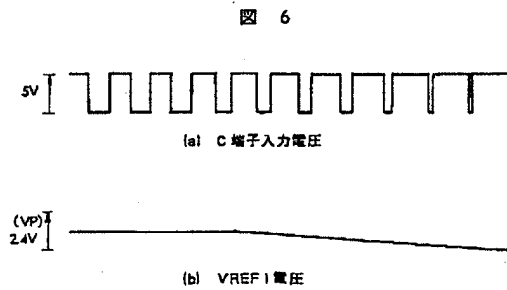
【図 8】



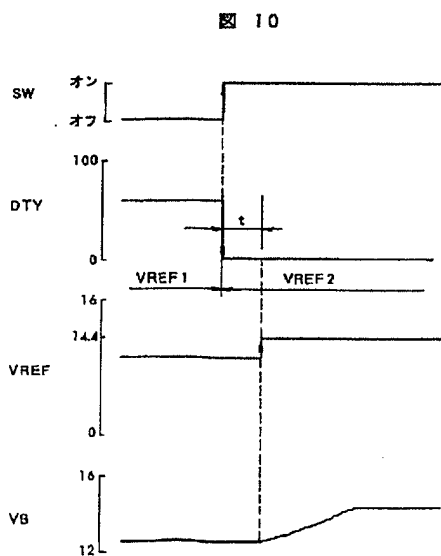
【図 5】



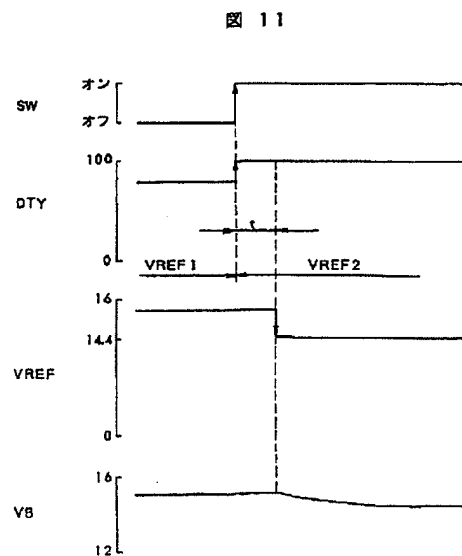
【図 6】

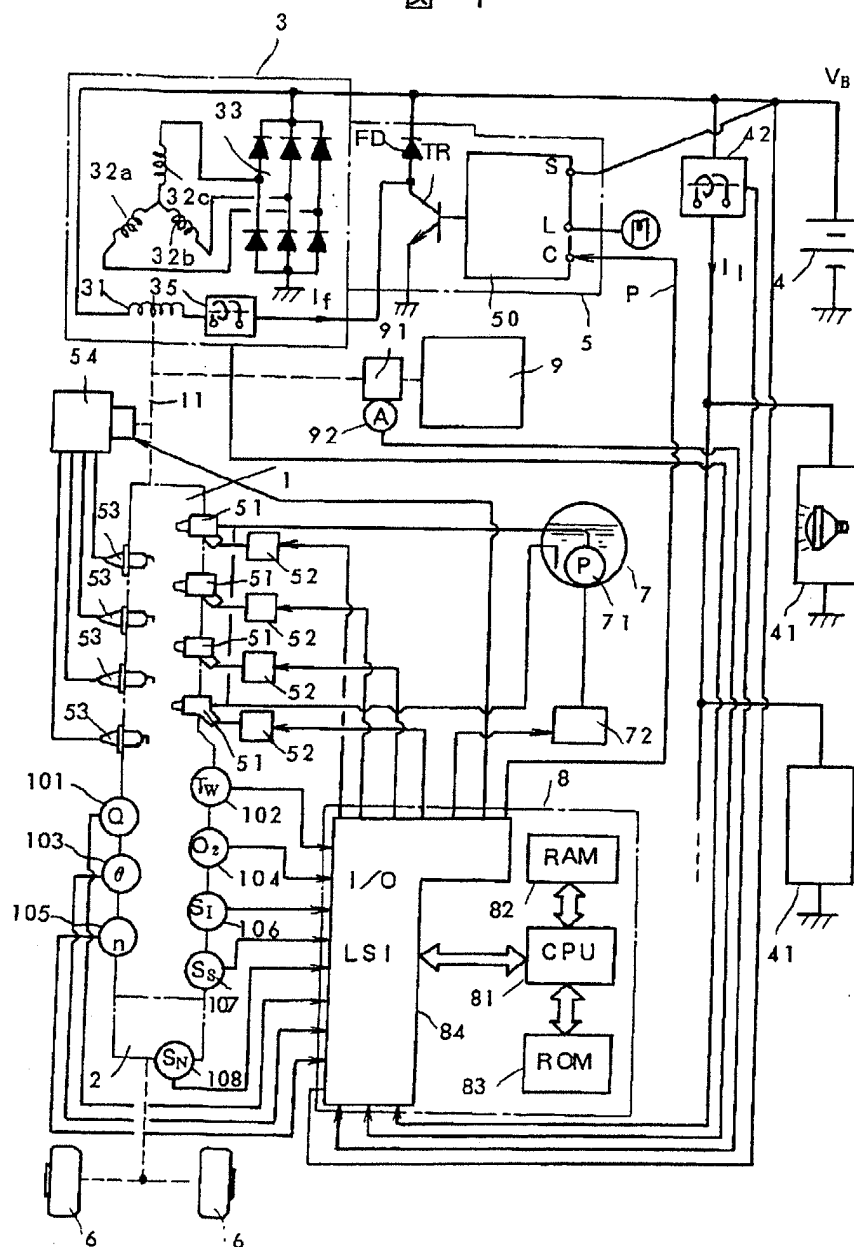


【図 10】



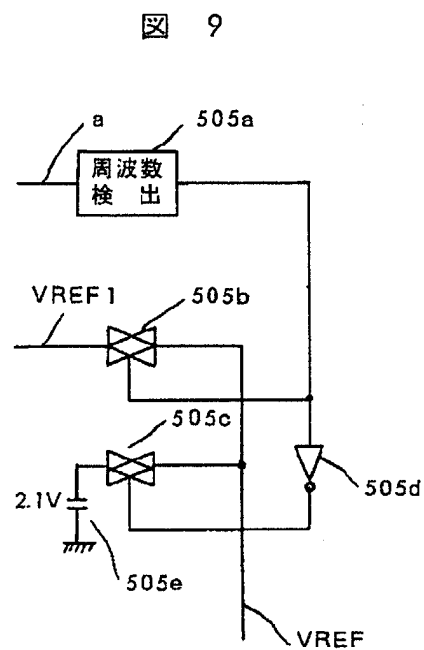
【図 11】







【図 9】



【図 12】

図 12

